

PRÁCTICA LTC-01: ANÁLISIS ESPECTRAL DE UNA SEÑAL SENOIDAL

1.- Descripción de la práctica

Para una señal senoidal de 1V de amplitud y 1Khz de frecuencia determinar, usando el osciloscopio, su espectro de amplitud. Comprobar que el valor experimental coincide con el teórico. Repetir el experimento para:

- a. Amplitudes de 2V y 5V.
- b. Frecuencias de 0,5kHz y 2kHz.
- c. Nivel de continua (offset) de -2V, -1V, +1V y +2V.

2.- Equipos y materiales

- Generador de señales
- Osciloscopio

3.- Estudio teórico

El estudio teórico de la práctica se realiza en el problema PTC0004-07

4.- Resultados

Describimos aquí los resultados experimentales obtenidos en laboratorio. La figura 1 representa una señal senoidal de 1V de amplitud y 1 KHz., sin componente de continua.

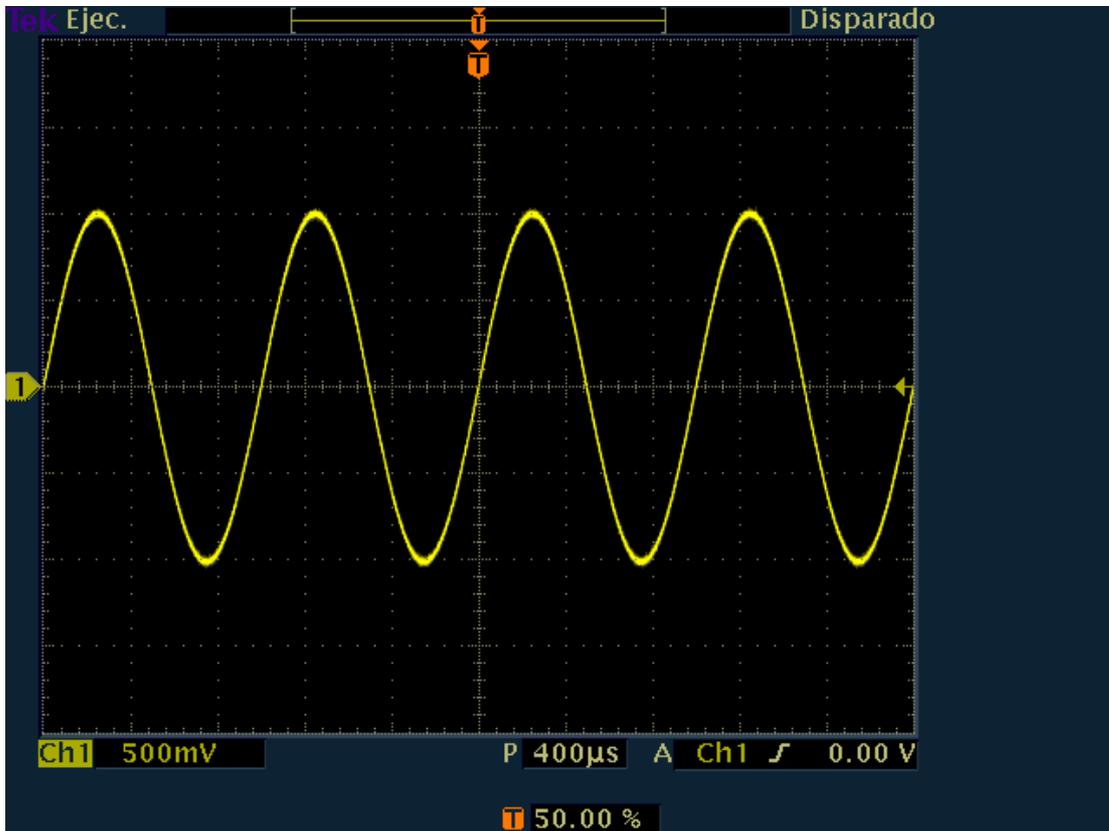


Figura 1. Señal senoidal

Su espectro de amplitud en escala lineal tiene la apariencia que refleja la figura 2. En ella se observa una única componente espectral a 1 KHz. y una pequeña componente de continua que atribuimos a las imperfecciones del generador de señal y del osciloscopio.

Igualmente, en la figura 3 se presenta también el mismo espectro de amplitud en escala logarítmica (dBV RMS). En ella la componente de continua aparece relativamente más importante por el efecto que introduce la escala logarítmica.

Los valores medidos para los distintos casos a los que se refiere el enunciado de la práctica se recogen en las siguientes tablas.

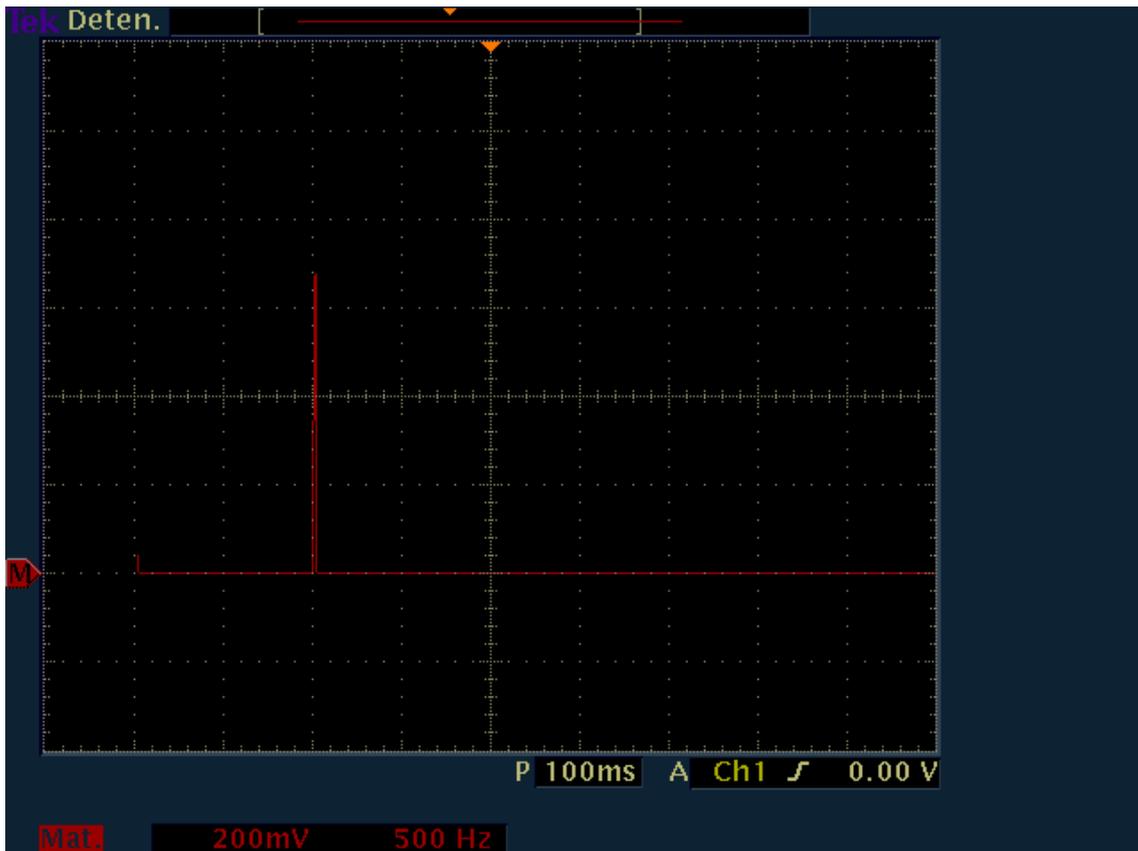


Figura 2. Espectro de amplitud de una señal senoidal (escala lineal)

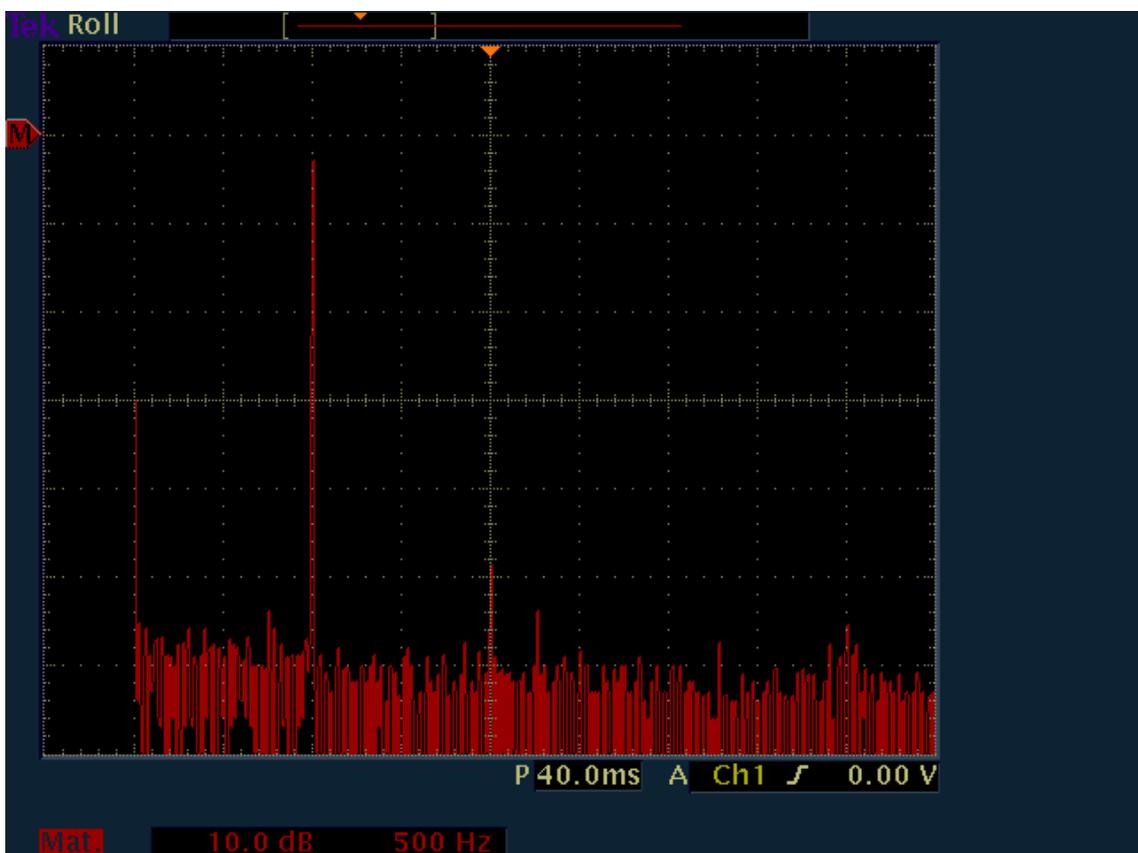


Figura 3. Espectro de amplitud de una señal senoidal (escala en dBV RMS)

Apartado a)

Armónicos (en dBV)	Amplitud=1		Amplitud=2		Amplitud=5	
	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.
0 KHz.	$-\infty$	-30.0	$-\infty$	-32.6	$-\infty$	-29.6
1 KHz.	-3.01	-3.0	3.01	3.0	10.97	11.0

Apartado b)

Armónicos (en dBV)								
Frecuencia= 0.5 KHz.			Frecuencia= 1 KHz.			Frecuencia= 2 KHz.		
	Teor.	Práct.		Teor.	Práct.		Teor.	Práct.
0 KHz.	$-\infty$	-32.2	0 KHz.	$-\infty$	-32.2	0 KHz.	$-\infty$	-32.6
0.5 KHz.	-3.01	-3.0	1 KHz.	-3.01	-3.0	2 KHz.	-3.01	-3.0

Apartado c)

Armónicos (en dBV)	Offset=-2		Offset=-1		Offset=0		Offset=1		Offset=2	
	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.	Teor.	Práct.
0 KHz.	6.02	6	0	0	$-\infty$	-31.6	0	0	6.02	6
1 KHz.	-3.01	-3.0	-3.01	-3.0	-3.01	-3.0	-3.01	-3.0	-3.01	-3.0

Como se puede observar los valores teóricos y los experimentales coinciden sensiblemente, mostrándose una ligera desviación en la componente de continua que atribuimos a imperfecciones del instrumental. En cualquier caso, esta desviación en la componente de continua es del entorno de -30 dBV es decir, de

$$10^{\frac{-30}{20}} V = 10^{-1.5} V = 0.031V$$

lo que supone unas pocas centésimas de voltios.

En algunos osciloscopios las definiciones de dBV o de V_{RMS} no coinciden exactamente con las adoptadas aquí. Así, por ejemplo, los osciloscopios Tektronix TDS 1012, calculan el valor de continua como

$$M'_{0dBV_{RMS}} = 20 \log \frac{2M_0}{\sqrt{2}} = 20 \log(\sqrt{2}M_0) = 20 \log M_0 + 20 \log \sqrt{2} = M_{0dBV_{RMS}} + 3dBV$$

es decir, que se obtiene un valor de la componente de continua 3 dB por encima del valor teórico. Para otros osciloscopios son posibles definiciones (y resultados) diferentes.